

(11)Publication number : 07-229463  
(43)Date of publication of application : 29.08.1995

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
(72)Inventor : IKEDA TORU

[illegible]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3142436号  
(P3142436)

(45) 発行日 平成13年 3 月 7 日 (2001. 3. 7)

(24) 登録日 平成12年12月22日 (2000. 12. 22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	
F 0 2 P 7/067	3 0 3	F 0 2 P 7/067	3 0 3 Z
			3 0 3 C
3/08	3 0 2	3/08	3 0 2 F
11/02	3 0 3	11/02	3 0 3 C

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平6-21076	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成6年2月18日 (1994. 2. 18)	(72) 発明者	池田 徹 矩路市千代田町888番地 三菱電機エンジニアリング株式会社 矩路事業所内
(65) 公開番号	特開平7-229463	(74) 代理人	100057874 弁理士 曾我 道照 (外6名)
(43) 公開日	平成7年8月29日 (1995. 8. 29)		
審査請求日	平成11年2月5日 (1999. 2. 5)	審査官	中野 宏和
		(56) 参考文献	特開 昭60-145456 (J P, A) 特開 昭59-226276 (J P, A) 特開 平5-312089 (J P, A) 特開 平5-312088 (J P, A) 特開 平3-160156 (J P, A) 特開 平1-203656 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関点火制御装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関とともに回転する発電機のロータと、

前記ロータの外周部の所定角度位置に設けられた第1のトリガボールと、

前記ロータの外周部に前記第1のトリガボールと異なる角度位置に設けられた第2のトリガボールと、

前記第1および第2のトリガボールに対向配置されてピックアップ信号を生成するピックアップと、

10 前記ロータの内周部に設けられた発電機用磁石に対向配置されてセンサコイル信号を生成するセンサコイルと、  
前記ピックアップ信号および前記センサコイル信号の論理に基づいて前記ロータの現在角度位置を検出するとともに前記内燃機関の点火時期を決定する点火時期制御回路とを備え、

2

前記第1のトリガボールの角度位置は、前記内燃機関の高速運転時における進角点火時期演算用の進角基準位置と、前記内燃機関のイニシャル点火位置とに対応し、前記第2のトリガボールの角度位置は、前記内燃機関の低速運転時におけるリタード点火位置に対応し、  
前記点火時期制御回路は、

前記ピックアップ信号の正負と前記センサコイル信号のレベルとを論理情報として生成する論理情報生成手段と、

10 前記論理情報の前回の内容を記憶する論理情報記憶手段と、

前記論理情報の前回および今回の内容を比較する論理情報比較手段と、

前記論理情報比較手段の比較結果に基づいて前記ロータの現在角度位置を検出するとともに前記点火時期を決定

する制御手段と、

前記比較結果にตอบสนองして前記今回の論理情報を前回の論理情報として前記論理情報記憶手段に格納する論理情報更新手段と、

前記ピックアップ信号の生成順序が異常な場合と、前記センサコイル信号のレベルまたはその位相変化が異常な場合と、の少なくとも一方の場合に点火または燃料噴射を停止させる異常判定手段とを含むことを特徴とする内燃機関点火制御装置。

【請求項2】 内燃機関とともに回転する発電機のロータと、

前記ロータの外周部の所定角度位置に設けられた第1のトリガポールと、

前記ロータの外周部に前記第1のトリガポールと異なる角度位置に設けられた第2のトリガポールと、

前記第1および第2のトリガポールに対向配置されてピックアップ信号を生成するピックアップと、

前記ロータの内周部に設けられた発電機用磁石に対向配置されてセンサコイル信号を生成するセンサコイルと、

前記ピックアップ信号および前記センサコイル信号の論理に基づいて前記ロータの現在角度位置を検出するとともに前記内燃機関の点火時期を決定する点火時期制御回路とを備え、

前記第1のトリガポールの角度位置は、前記内燃機関の高速運転時における進角点火時期演算用の進角基準位置と、前記内燃機関のイニシャル点火位置とに対応し、前記第2のトリガポールの角度位置は、前記内燃機関の低速運転時におけるリタード点火位置に対応し、

前記点火時期制御回路は、

前記ピックアップ信号の検出間隔を読み取るピックアップ信号間隔検出手段と、

前記検出間隔内での前記センサコイル信号のレベルの位相変化を読み取るセンサコイル信号位相順序検出手段と、

前記ピックアップ信号の検出間隔と前記検出間隔内での前記センサコイル信号のレベルの位相変化とを比較する論理情報比較手段と、

前記論理情報比較手段の比較結果に基づいて前記ロータの現在角度位置を検出するとともに前記点火時期を決定する制御手段と、

前記ピックアップ信号の生成順序が異常な場合と、前記センサコイル信号のレベルまたはその位相変化が異常な場合と、の少なくとも一方の場合に点火または燃料噴射を停止させる異常判定手段とを含むことを特徴とする内燃機関点火制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、点火時期の低速リタード（遅角）制御機能および逆転防止機能を有する内燃機関点火制御装置に関し、特にロータを含む発電機本来

の点火機能を損なうことなく、1つのピックアップでイニシャル点火位置およびリタード点火位置の固定化を実現した内燃機関点火制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、内燃機関の点火時期は、クランク角に対応する発電機ロータの角度位置を基準としてタイマ制御で決定されており、周知のように、低速運転時にはリタード（遅角）制御を行い、高速運転時には進角制御を行うことにより、運転状態に応じて点火時期を最適化する必要がある。また、内燃機関の始動時等にエンジンが逆転した場合には、点火（飛火）が行われると逆転が継続したりケッチン現象が発生するので、逆転検出時には直ちに点火制御動作を停止させる必要がある。

【0003】したがって、従来の内燃機関点火制御装置においては、エンジンと直結されたロータの基準角度位置および回転方向を識別して所要の点火時期特性を得るために、トリガポールを有するステップ付き電子進角マグネトー（発電機ロータ）を用い、軸方向にずらした2つのピックアップによりクランク角基準位置信号を取得するものが提案されている。しかしながら、この種の電子進角マグネトーは、コストダウンの要求から、1つのピックアップを用いてステップ進角を実現する傾向に変わりつつある。

【0004】図11は1つのピックアップを用いた従来の内燃機関点火制御装置の発電機用磁石およびピックアップを概略的に示す側面図である。ここでは、単気筒エンジンにおいて、1つのピックアップから得られるピックアップ信号に基づいて可変の点火時期進角機能および低速リタード機能を実現するとともに、ロータ内周部の発電機用磁石に対向配置されたセンサコイルから得られるセンサコイル信号に基づいて逆転時飛火防止機能を実現した場合を示す。

【0005】図において、1はエンジンとともに矢印のように回転する発電機用磁石と一体のロータ、2はロータ1の外周に基準角度位置（ $\theta a \sim \theta b$ ）に対応して取り付けられたトリガポール、3はトリガポール2に対向配置されてロータ1の角度位置を検出するためのピックアップ、Pはピックアップ3によって検出されるピックアップ信号である。

【0006】 $\theta a$ はトリガポール2の前端部に対応する進角点火時期演算基準となる進角基準位置、 $\theta b$ はトリガポール2の後端部に対応するイニシャル点火位置、 $\theta p$ は進角基準位置 $\theta a$ からイニシャル点火位置 $\theta b$ までに相当するトリガポール2の取り付け角度である。

【0007】なお、図示しないが、ロータ1の内側には発電機のセンサコイルが配置されており、センサコイルからのセンサコイル信号は、ピックアップ信号Pとともに点火時期制御回路に入力されている。また、点火時期制御回路には、各種センサからの運転状態が入力されており、点火時期制御回路は、各信号から演算された所望

の点火時期において、点火プラグに放電を発生させるようになっている。

【0008】図12は従来の内燃機関点火制御装置の動作を説明するためのタイミングチャートであり、図において、 $\theta_R$ は演算により得られた目標となるリタード点火位置、 $\theta_r$ はイニシャル点火位置 $\theta_b$ からリタード点火位置 $\theta_R$ までのリタード角度、 $T_p$ はトリガボール2の取り付け角度 $\theta_p$ に対応するピックアップ信号Pの検出間隔の所要時間、 $T_{ps}$ はイニシャル点火位置 $\theta_b$ からリタード点火位置 $\theta_R$ までのリタード予測時間（タイ

マ制御時間）である。

【0009】ここでは、経過時間 $t$ （横軸）に対するトリガボール2の角度位置と、トリガボール2の前後端部（角度位置 $\theta_a$ および $\theta_b$ ）にตอบสนองしてピックアップ3から生成されるピックアップ信号Pの波形と、リタード角度 $\theta_r$ に対応するリタード予測時間 $T_{ps}$ の波形と、ロータ1（磁石）の内側に対向配置されたセンサコイルの無負荷時の出力（センサコイル信号）波形とを示している。

【0010】図12は、ロータ1が回転することによってどのようにリタード点火位置 $\theta_R$ を予測決定するかを原理的に示している。また、前半は正転時の場合の各波形、後半は逆転時の場合の各波形をそれぞれ示し、逆転時の波形において、 $\theta_a'$ および $\theta_b'$ は各角度位置 $\theta_a$ および $\theta_b$ にそれぞれ対応している。

【0011】次に、図11および図12を参照しながら、従来の内燃機関点火制御装置の低速時におけるリタード機能の原理的動作について説明する。まず、エンジンとともにロータ1が矢印方向に回転することにより、図12のように、トリガボール2の前端エッジ（ $\theta_a$ ）と後端エッジ（ $\theta_b$ ）に対応して、ピックアップ3から正負のピックアップ信号Pが生成される。また、ロータ1の回転にともなって、発電機内のセンサコイルからはセンサコイル信号が生成される。

【0012】これらセンサコイル信号およびピックアップ信号Pは点火時期制御回路（図示せず）に入力され、点火時期制御回路は、センサコイル信号およびピックアップ信号Pに基づきロータ1の現在角度位置を検出するとともに、各種センサ（図示せず）からの運転状態ならびに基準角度位置を示すピックアップ信号Pに基づいて点火時期を演算する。

【0013】たとえば、エンジン始動時においては、ピックアップ信号Pに基づく角度位置 $\theta_b$ を固定のイニシャル点火時期とし、高速運転時においては進角基準位置 $\theta_a$ を基準とした進角タイマ制御を行う。また、低速運転時においては、目標のリタード点火位置 $\theta_R$ で点火制御を行うために、イニシャル点火位置 $\theta_b$ からのリタード予測時間 $T_{ps}$ を演算する。

【0014】すなわち、低速運転時のリタード予測時間 $T_{ps}$ は、トリガボール2の取り付け角度 $\theta_p$ と、リタ

ード角度 $\theta_r$ と、ピックアップ信号Pの検出間隔となる負から正までの所要時間 $T_p$ とを用いて、以下の（1）式のように算出される。

$$【0015】T_{ps} = T_p \times \theta_r / \theta_p \quad \dots (1)$$

【0016】（1）式は、ピックアップ信号Pの所要時間 $T_p$ を基準として、リタード角度 $\theta_r$ をタイマ制御時間に変換したものである。これにより、イニシャル点火位置 $\theta_b$ を基準としたリタード予測時間 $T_{ps}$ によるタイマ制御が行われ、目標とするリタード点火位置 $\theta_R$ において点火動作を行うことができる。

【0017】一方、図12のように、センサコイル信号の波形は、ロータ1の正転時において、ピックアップ信号Pの負信号（ $\theta_a$ 部の出力）時のセンサコイルの位相と、正信号（ $\theta_b$ 部の出力）時のセンサコイルの位相とが同相（図12ではLレベル）となるように設定されている。したがって、逆転時においては、ピックアップ信号Pの負信号（ $\theta_b'$ 部の出力）時のセンサコイルの位相と正信号（ $\theta_a'$ 部の出力）時のセンサコイルの位相とが正転時とは逆（図12ではHレベル）になる。このように、ピックアップ信号出力時のセンサコイル信号位相を同相としているため、ロータ1が所要時間 $T_p$ 間において逆転すると、ピックアップ信号出力時のセンサコイル信号位相が逆相となり、逆転状態を判定することができる。この結果、逆転判定時にはリタード点火を停止し（図12内の破線参照）、エンジンの逆回転の継続またはケッチン現象を防止することができる。

【0018】しかしながら、1つのピックアップ3からのピックアップ信号Pに基づいてリタード点火位置 $\theta_R$ を演算予測した場合、特にエンジン始動時等の回転変動が大きい状態においては、（1）式から演算予測したリタード点火位置 $\theta_R$ は、目標の点火位置と異なってしま

うおそれがある。

【0019】なぜなら、（1）式から算出されるリタード予測時間 $T_{ps}$ は、進角基準位置 $\theta_a$ からイニシャル点火位置 $\theta_b$ までの所要時間 $T_p$ 中ならびにイニシャル点火位置 $\theta_b$ 以降にわたって回転変動がない場合を想定して算出しているため、所要時間 $T_p$ の前後で回転変動が発生するとリタード予測時間 $T_{ps}$ に誤差が含まれることになるからである。

【0020】そこで、たとえば、特公平5-61677号公報に参照されるように、低速リタード点火位置を固定して回転変動による誤点火制御を防止するとともに、エンジン逆転時の飛火を防止する内燃機関点火制御装置が提案されている。

【0021】この場合、発電機ロータの外周部に複数のトリガボールを形成し、1つのピックアップから得られるピックアップ信号により、点火時期演算用の基準位置およびリタード点火位置を示すようにしている。また、ピックアップ信号とセンサコイル信号との位相関係に基づいてロータの回転方向を判定可能にするため、発電機

内のロータ磁石の一部を非対称構成として位相変化を与えている。

【0022】しかしながら、上記公報のように、1つのピックアップを用いてリタード点火位置を固定化し、且つ、センサコイル信号を正転および逆転判定用の論理として使用した場合、ロータに関して一部の磁石を廃止するかまたは変則着磁を施す必要がある。したがって、発電機のロータ磁石が本来具備すべきバッテリーへの充電特性が損なわれ、さらには、これに起因して放電能力すなわち点火性能まで損なわれてしまう。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】従来の内燃機関点火制御装置は以上のように、ピックアップ信号Pの正負反転間の所要時間Tpに基づいてリタード予測時間Tpsを求めた場合(図11および図12参照)には、演算予測されたリタード点火時期が回転変動によって目標の点火時期からずれてしまうという問題点があった。

【0024】また、回転変動による誤点火制御を防止するためにリタード点火位置を固定した場合(特公平5-31677号公報参照)には、センサコイル信号を正逆転の判定用の論理として用いるために、ロータの一部の磁石を不規則にする必要があり、ロータ磁石を含む発電機本来の機能が損なわれるという問題点があった。

【0025】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、正転および逆転等を含むロータ位置を確実に識別して、逆転等を確実に防止するとともに、ロータを含む発電機本来の点火機能を損なうことなく、1つのピックアップでイニシャル点火位置およびリタード点火位置の固定化を実現した内燃機関点火制御装置を得ることを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る内燃機関点火制御装置は、内燃機関とともに回転する発電機のロータと、ロータの外周部の所定角度位置に設けられた第1のトリガボールと、ロータの外周部に第1のトリガボールと異なる角度位置に設けられた第2のトリガボールと、第1および第2のトリガボールに対向配置されてピックアップ信号を生成するピックアップと、ロータの内周部に設けられた発電機用磁石に対向配置されてセンサコイル信号を生成するセンサコイルと、ピックアップ信号およびセンサコイル信号の論理に基づいてロータの現在角度位置を検出するとともに内燃機関の点火時期を決定する点火時期制御回路とを備え、第1のトリガボールの角度位置は、内燃機関の高速運転時における進角点火時期演算用の進角基準位置と、内燃機関のイニシャル点火位置とに対応し、第2のトリガボールの角度位置は、内燃機関の低速運転時におけるリタード点火位置に対応し、点火時期制御回路は、ピックアップ信号の正負とセンサコイル信号のレベルとを論理情報として生成する論理情報生成手段と、論理情報の前回の内容を

記憶する論理情報記憶手段と、論理情報の前回および今回の内容を比較する論理情報比較手段と、論理情報比較手段の比較結果に基づいてロータの現在角度位置を検出するとともに点火時期を決定する制御手段と、比較結果に応答して今回の論理情報を前回の論理情報として論理情報記憶手段に格納する論理情報更新手段と、ピックアップ信号の生成順序が異常な場合と、センサコイル信号のレベルまたはその位相変化が異常な場合と、の少なくとも一方の場合に点火または燃料噴射を停止させる異常判定手段とを含むものである。

【0027】また、この発明の請求項2に係る内燃機関点火制御装置は、内燃機関とともに回転する発電機のロータと、ロータの外周部の所定角度位置に設けられた第1のトリガボールと、ロータの外周部に第1のトリガボールと異なる角度位置に設けられた第2のトリガボールと、第1および第2のトリガボールに対向配置されてピックアップ信号を生成するピックアップと、ロータの内周部に設けられた発電機用磁石に対向配置されてセンサコイル信号を生成するセンサコイルと、ピックアップ信号およびセンサコイル信号の論理に基づいてロータの現在角度位置を検出するとともに内燃機関の点火時期を決定する点火時期制御回路とを備え、第1のトリガボールの角度位置は、内燃機関の高速運転時における進角点火時期演算用の進角基準位置と、内燃機関のイニシャル点火位置とに対応し、第2のトリガボールの角度位置は、内燃機関の低速運転時におけるリタード点火位置に対応し、点火時期制御回路は、ピックアップ信号の検出間隔を読み取るピックアップ信号間隔検出手段と、検出間隔内でのセンサコイル信号のレベルの位相変化を読み取るセンサコイル信号位相順序検出手段と、ピックアップ信号の検出間隔と検出間隔内でのセンサコイル信号のレベルの位相変化とを比較する論理情報比較手段と、論理情報比較手段の比較結果に基づいてロータの現在角度位置を検出するとともに点火時期を決定する制御手段と、ピックアップ信号の生成順序が異常な場合と、センサコイル信号のレベルまたはその位相変化が異常な場合と、の少なくとも一方の場合に点火または燃料噴射を停止させる異常判定手段とを含むものである。

【0028】

【0029】

【0030】

【0031】

【0032】

【作用】この発明の請求項1においては、ロータに第2のトリガボールを付加することにより、1つのピックアップにより、進角基準位置、リタード点火位置、イニシャル点火位置等に対応した多数の基準位置信号を生成し、ピックアップ信号およびセンサコイル信号を毎回参照してその論理を取得することによりロータの角度位置を識別し、最適な点火時期の演算を行う。また、トリガ

ボールの角度位置は、点火時期制御のための進角基準位置、イニシャル点火位置およびリタード点火位置に対応し、高速運転時の進角点火時期制御、始動時の固定イニシャル点火時期制御、低速運転時の固定リタード点火時期制御を確実に実現させる。また、低速リタード点火位置およびイニシャル点火位置が固定され、回転変動に起因する点火位置のずれがほとんどなく、正転および逆転等を含むロータ位置を確実に識別することができる。また、点火時期制御回路は、ピックアップ信号の生成時にセンサコイル信号の位相（HまたはLレベル）を参照し、ピックアップ信号およびセンサコイル信号の参照結果となる論理情報を次のピックアップ信号の生成時まで記憶し、前回および今回の論理情報の比較に基づいてロータの現在角度位置を検出する。また、点火時期制御回路は、ピックアップ信号の正負順序異常およびセンサコイル信号のレベル異常を判定し、逆転状態を含む異常判定時に点火を停止させて逆転等を確実に防止する。

【0033】また、この発明の請求項2においては、ロータに第2のトリガボールを付加することにより、1つのピックアップにより、進角基準位置、リタード点火位置、イニシャル点火位置等に対応した多数の基準位置信号を生成し、ピックアップ信号およびセンサコイル信号を毎回参照してその論理を取得することによりロータの角度位置を識別し、最適な点火時期の演算を行う。また、トリガボールの角度位置は、点火時期制御のための進角基準位置、イニシャル点火位置およびリタード点火位置に対応し、高速運転時の進角点火時期制御、始動時の固定イニシャル点火時期制御、低速運転時の固定リタード点火時期制御を確実に実現させる。また、低速リタード点火位置およびイニシャル点火位置が固定され、回転変動に起因する点火位置のずれがほとんどなく、正転および逆転等を含むロータ位置を確実に識別することができる。また、点火時期制御回路は、ピックアップ信号の検出間隔でのセンサコイル信号の位相変化を参照し、参照結果となる比較結果に基づいてロータの現在角度位置を検出する。また、点火時期制御回路は、ピックアップ信号の正負順序異常およびセンサコイル信号のレベル異常を判定し、逆転状態を含む異常判定時に点火を停止させて逆転等を確実に防止する。

【0034】

【0035】

【0036】

【0037】

【0038】

【実施例】実施例1.

以下、この発明の実施例1（請求項1に対応）を図について説明する。図1はこの発明の実施例1を示す構成図であり、1、2、3、 $\theta a$ および $\theta b$ は前述と同様のものである。また、P'はピックアップ信号Pに対応している。なお、ここでは、単気筒エンジンで、点火装置が

DC-CDI（直流コンデンサ放電点火タイプ）の場合を示している。

【0039】2はロータ1の外周部の所定角度位置（ $\theta a \sim \theta b$ ）に設けられた第1のトリガボール、2bはロータ1の外周部に第1のトリガボール2と異なる角度位置（ $\theta c \sim \theta d$ ）に設けられた第2のトリガボールである。

【0040】また、ピックアップ3は第1および第2のトリガボール2および2bに対向配置されてピックアップ信号P'を生成するようになっている。4はセンサコイル信号Dを生成するセンサコイルであり、ロータ1の内周部に設けられた発電機用磁石に対向配置されている。ここでは、センサコイル4は、便宜的にピックアップ3と並列的に示されている。

【0041】5は車両に搭載されて車載電気機器の電源となるバッテリー、6はバッテリー5により充電される点火用コンデンサ、7は点火用コンデンサ6の充電電荷を所定の点火時期タイミングで放電させる点火用サイリスタ、8は点火用サイリスタ7を介して点火用コンデンサ6の両端間に接続された点火コイル、9は点火コイル8の二次出力端子に接続された点火プラグである。

【0042】10は装置全体の各要素に駆動電力を供給する電源回路である。11はバッテリー5と点火用コンデンサ6との間に挿入されたDC-DCコンバータであり、バッテリー5の電圧を昇圧して点火用コンデンサ6に印加する。12はDC-DCコンバータ11と点火用コンデンサ6との間に挿入された逆流防止用の整流ダイオードである。

【0043】14はエンジン回転数および冷却水温等の運転状態Rを検出する各種センサ、15はセンサコイル信号Dを波形整形する波形整形回路、16は運転状態Rならびにピックアップ信号P'および波形整形後のセンサコイル信号D'から点火時期を決定する点火時期制御回路である。なお、エンジン回転数は、ピックアップ信号P'の周期（検出間隔）から求められ得る。

【0044】点火時期制御回路16は、ピックアップ信号P'およびセンサコイル信号D'の論理に基づいてロータ1の現在位置を検出するとともに、運転状態Rに応じた所定の点火時期にゲート信号Gを生成し、点火用サイリスタ7のゲート端子に印加し、点火用サイリスタ7を導通させるようになっている。

【0045】図2は図1内の点火時期制御回路16の具体的構成を示す機能ブロック図であり、21はピックアップ信号P'の正負を判定するピックアップ信号判定手段、22はセンサコイル信号D'のレベル（HまたはLレベル）を判定するセンサコイル信号判定手段、23はピックアップ信号P'の正負およびセンサコイル信号D'のレベルを最新の論理情報Rとして生成する論理情報生成手段である。

【0046】24は論理情報Rの前回の内容R'を記憶

する論理情報記憶手段、25は論理情報の前回の内容R'と今回の内容Rとを参照して比較する論理情報比較手段、26は論理情報比較手段25の比較結果(比較動作)に応答して今回の論理情報Rを前回の論理情報R'として論理情報記憶手段24に格納する論理情報更新手段である。

【0047】27は点火時期に相当するゲート信号Gの生成タイミングを決定する制御手段であり、論理情報比較手段25からの比較結果Cに基づいてロータ1の現在角度位置を検出するとともに、ピックアップ信号P'の検出間隔および運転状態Rに基づいて点火時期(ゲート信号Gのタイミング)を演算する。

【0048】28はピックアップ信号P'またはセンサコイル信号D'が異常(逆転等)を示すときに制御手段27に対して点火停止信号Eを出力する異常判定手段であり、たとえば論理情報比較手段25の比較結果すなわち各論理情報RおよびR'に基づいて、ピックアップ信号P'の生成順序が異常な場合、または、センサコイル信号D'の位相変化が異常な場合に、点火停止信号Eによりゲート信号(点火用トリガ制御信号)Gの生成を禁止して点火を停止させるようになっている。

【0049】ここでは、異常判定手段28が制御手段27に対して点火停止信号Eを出力する場合を示したが、点火用の制御手段27に対する点火停止信号Eに代えて、インジェクタ制御手段(図示せず)に対する燃料噴射停止信号を生成してもよい。この場合も、同様に、異常判定時に燃料噴射を停止させて点火を防止することができる。また、異常判定手段28を個別ブロックで示したが、異常判定手段28の機能を論理情報比較手段25内に含めてもよい。

【0050】図3はこの発明の実施例1におけるピックアップ信号P'およびセンサコイル信号D'の波形をしめすタイミングチャートであり、(a)は正転時、(b)は逆転時をそれぞれ示している。

【0051】 $\theta a \sim \theta d$ は図1内の各トリガポール2および2bの角度位置(前後端部)に対応しており、L(ロー)およびH(ハイ)はセンサコイル信号D'のレベルを示している。ここでは、逆転時のピックアップ信号P'の示す角度位置に対し、それぞれ「'」を付している。

【0052】正転時の各角度位置 $\theta a \sim \theta d$ において、 $\theta a$ は高速運転時における進角点火時期演算用の進角基準位置、 $\theta b$ はエンジン始動時における固定のインシヤル点火位置、 $\theta c$ は低速運転時における固定のリタード点火位置である。また、 $\theta d$ は点火制御に何ら関連しない単なるピックアップ3の通過点である。

【0053】図4は図3の波形に基づいて得られるピックアップ信号P'およびセンサコイル信号D'の論理情報の前回から今回への変化を示す説明図であり、(a)は正転時、(b)は逆転時における論理情報の変化をそ

れぞれ示している。上段は、前回のピックアップ角度位置におけるピックアップ信号P'の正負およびセンサコイル信号のレベルであり、下段は、今回のピックアップ角度位置におけるピックアップ信号P'の正負およびセンサコイル信号のレベルである。

【0054】図4(a)に示した正転時において、前回のピックアップ角度位置がピックアップ通過点 $\theta d$ から進角基準位置 $\theta a$ 、インシヤル点火位置 $\theta b$ およびリタード点火位置 $\theta c$ へと変化するのに対し、今回のピックアップ角度位置は、進角基準位置 $\theta a$ からインシヤル点火位置 $\theta b$ 、リタード点火位置 $\theta c$ および通過点 $\theta d$ へと変化する。

【0055】また、図4(b)に示した逆転時においては、前回のピックアップ角度位置が進角基準位置 $\theta a'$ から通過点 $\theta d'$ 、リタード点火位置 $\theta c'$ およびインシヤル点火位置 $\theta b'$ へと変化するのに対し、今回のピックアップ角度位置は、通過点 $\theta d'$ からリタード点火位置 $\theta c'$ 、インシヤル点火位置 $\theta b'$ および進角基準位置 $\theta a'$ へと変化する。

【0056】たとえば、正転時において、前回のピックアップ角度位置が $\theta d$ であれば、今回のピックアップ角度位置は $\theta a$ となる。したがって、論理情報記憶手段24(図2参照)は、前回の論理情報R'として「ピックアップ信号P'が正」および「センサコイル信号D'がHレベル」を記憶し、論理情報比較手段25は、前回の論理情報「正、H」と今回の論理情報R「負、L」とを参照して比較することになる。図4は正転時および逆転時に起こり得る全て(各4通り)の論理情報R'およびRの組み合わせを示している。

【0057】図5はこの発明の実施例1における点火時期制御回路16の概略動作を示すフローチャート、図6は点火時期制御回路16内の論理情報比較手段25および異常判定手段28による論理情報比較判定動作を示すフローチャートである。

【0058】次に、図3~図6を参照しながら、図1および図2に示したこの発明の実施例1の動作について説明する。まず、バッテリー5から供給された電圧は、DC-DCコンバータ11で昇圧され、整流ダイオード12を介して点火用コンデンサ6に充電される。このとき、点火用サイリスタ7がオフされていれば、点火用コンデンサ6の充電電荷は放電されない。

【0059】次に、所定の点火時期において点火時期制御回路16からゲート信号Gが生成されると、点火用サイリスタ7が導通することにより、点火用コンデンサ6に充電された電荷は、グランドを介して点火コイル8の一次巻線に流れる。これにより、点火コイル8の二次巻線に高電圧が発生し、この高電圧が二次巻線に接続された点火プラグ9間に印加されて点火動作が行われる。

【0060】このとき、点火時期制御回路16は、最適な点火時期に点火用サイリスタ7をオンさせて点火動作

を行うために、運転状態Rのみならず、ロータ1の現在角度位置を検出する必要がある。したがって、以下のよう、各信号P'およびD'の位相論理情報(すなわち、ピックアップ信号P'の正負およびセンサコイル信号D'のレベル)を、次のピックアップ信号P'の生成時まで記憶する。

【0061】まず、ピックアップ3からのピックアップ信号P'と、センサコイル4から波形整形回路15を介したセンサコイル信号D'とを検出し(ステップS1)、ピックアップ判定手段21はピックアップ信号P'の正負を判定し、センサコイル判定手段22はセンサコイル信号D'のレベル(HL)を判定する。

【0062】続いて、論理情報生成手段23は、各判定手段21および22の出力信号に基づいて論理情報Rを生成する(ステップS2)。論理情報Rは、後述する論理情報比較動作にตอบสนองして前回の論理情報R'となり、論理情報更新手段26を介して論理情報記憶手段24内に格納される。

【0063】論理情報比較手段25は、次のピックアップ信号P'の生成時刻において、論理情報記憶手段24内の前回の論理情報R'を参照し、今回の論理情報Rと比較する(ステップS3)。また、異常判定手段28は、論理情報比較手段25の比較結果または前回の論理情報R'を参照して、今回の論理情報Rが正常か否かを判定する(ステップS4)。

【0064】ステップS3およびS4による比較判定動作の詳細は、図6に示した通りである。図6において、論理情報比較手段25は、まず、前回のピックアップ信号P'が正(YES)か負(NO)かを判定し(ステップS30)、正であればステップS31へ進み、負であればステップS32へ進み、それぞれ、前回のセンサコイル信号D'がHレベル(YES)かLレベル(NO)かを判定する。これにより、前回の論理情報R'を参照することができる。

【0065】続いて、ステップS31およびS32の各判定結果に応じたステップS33～S36において、今回のピックアップ信号P'が正(YES)か負(NO)かを判定する。ここで、図3から明らかなように、ピックアップ信号P'は常に正負反転するので、ステップS33～S36の正負判定結果がステップS30の正負判定結果と同一の場合は、異常判定手段28により異常(ステップS49)と判定される。

【0066】なお、ステップS49は、通常の正転または逆転において起こり得ない異常状態を示し、回転途中で正転から逆転に瞬時に変化したり、ピックアップ信号P'の検出ミス等が発生した場合の異常である。

【0067】ステップS33～S36においてピックアップ信号P'の正負反転が判定された場合、続いて、ステップS37～S40において今回のセンサコイル信号D'がHレベル(YES)かLレベル(NO)かを判定

する。これにより、今回の論理情報Rを参照することができる。

【0068】たとえば、ステップS37においてHレベル(YES)と判定された場合は、前回の論理情報R'が「正、H」、今回の論理情報Rが「負、H」であるから、図4(b)から明らかなように、今回のピックアップ角度位置は逆転時のイニシャル点火位置 $\theta b'$ である(ステップS41)ことが分かる。また、ステップS37においてLレベル(NO)と判定された場合は、論理情報がR'「正、H」からR「負、L」に変化しているので、今回のピックアップ角度位置は、正転時の進角基準位置 $\theta a$ または逆転時の通過点 $\theta d'$ である(ステップS42)ことが分かる。

【0069】同様に、ステップS38においてHレベル(YES)と判定された場合は、図4内に存在しないので異常(ステップS49)、Lレベル(NO)と判定された場合は、正転時のリタード点火位置 $\theta c$ (ステップS43)となる。また、ステップS39においてHレベル(YES)と判定された場合は、逆転時の進角基準位置 $\theta a'$ (ステップS44)、Lレベル(NO)と判定された場合は異常(ステップS49)となる。

【0070】さらに、ステップS40においてHレベル(YES)と判定された場合は、正転時の通過点 $\theta d$ または逆転時のリタード点火位置 $\theta c'$ (ステップS45)、Lレベルと判定された場合は正転時のイニシャル点火位置 $\theta b$ (ステップS46)となる。なお、 $\theta b'$ (ステップS41)および $\theta a'$ (ステップS44)は、逆転時の角度位置であるから、異常(ステップS39)と同様に処理される。

【0071】このように、ステップS30～S40において前回および今回の論理情報RおよびR'を参照比較することにより、ステップS41～S46のように今回のピックアップ角度位置すなわちロータ1の現在角度位置を決定するとともに、ステップS49のように異常を判定することができる。

【0072】ところで、図6内のステップS42およびステップS45においては、各論理情報R'およびRが同一であるため、角度位置 $\theta a$ または $\theta d'$ か、ならびに、 $\theta d$ または $\theta c'$ かを特定することができないが、これらは、以下の理由から特に支障は生じない。

【0073】すなわち、ステップS42( $\theta a$ または $\theta d'$ )の場合、ロータ1の現在角度位置は正転時の進角基準位置 $\theta a$ であると見なされる。なぜなら、逆転時のエンジン回転数は低く、2000rpm以上になることがないのに対して、点火時期の進角演算制御は、たとえばエンジン回転数が2000rpm以上の高速運転時のみに行われるので、進角基準位置 $\theta a$ が実際に制御に用いられるのは高速運転時であるからである。

【0074】したがって、高速運転時において、ステップS42の判定結果は確実に正転時の進角基準位置 $\theta a$



であり、低速運転時において、仮にロータ1の角度位置が逆転時の通過点 $\theta d'$ であったとしても、誤って点火時期制御に用いられることはない。

【0075】また、ステップS45( $\theta d$ または $\theta c'$ )の場合、点火制御とは全く無関係の角度位置と見なされ、点火制御に関して無視される。なぜなら、正転時の通過点 $\theta d$ は第2のトリガポール2bの単なる後端部の角度位置であり、同様に逆転時のリタード点火位置 $\theta c'$ も点火制御に用いられることはないからである。したがって、正常な点火制御に用いられるのは、ステップS42、S43およびS46の結果のみである。

【0076】図5に戻り、もし、ステップS4の判定結果がYESであって論理情報Rが正常であれば、異常判定手段28から点火停止信号Eが生成されることはない。したがって、制御手段27は、論理情報比較手段25からの比較結果Cに基づいてロータ1の現在角度位置を検出し、各種センサ14からの運転状態R、ロータ1の現在角度位置およびピックアップ信号P'の検出間隔に基づいて点火時期を演算する(ステップS5)。

【0077】これにより、高速運転時の進角制御においては、進角基準位置 $\theta a$ を基準として、エンジン回転数等の各種運転条件に応じた最適な点火時期を前述の

(1)式と同様に予測演算し、目標点火時期に応じたゲート信号Gを点火用サイリスタ7のゲートに印加し、所望の点火動作を実現する。

【0078】また、エンジン始動直後であれば、固定のイニシャル点火位置 $\theta b$ において点火動作を行い、低速運転時であれば、固定のリタード点火位置 $\theta c$ において点火動作を行う。なお、上記各運転条件を決定するのに必要なエンジン回転数は、たとえば、ピックアップ信号P'の進角基準位置 $\theta a$ から次の進角基準位置 $\theta a$ までの1周期(図12内の所要時間 $T_p$ )から求めることができる。

【0079】一方、ステップS4の判定結果がNOであって論理情報Rが異常であれば、上述したような逆転状態等の理由が考えられるので、異常判定手段28は、制御手段27に対して直ちに点火停止信号Eを出力し、ゲート信号Gを出力を禁止して点火を停止させる(ステップS6)。

【0080】以上の論理情報の比較判定動作(ステップS3およびS4)ならびに異常時の点火停止動作(ステップS6)が終了すると、論理情報更新手段26は、論理情報比較手段25からの比較結果Cの生成(比較終了)にตอบสนองして、今回の論理情報Rを前回の論理情報R'として更新して論理情報記憶手段24に格納し(ステップS7)、リターンする。

【0081】このように、ロータ1に第2のトリガポール2bを追加し、1つのピックアップ3のみを用いて進角基準位置 $\theta a$ 、イニシャル点火位置 $\theta b$ およびリタード点火位置 $\theta c$ に対応したピックアップ信号P'を生成

するとともに、ピックアップ信号P'およびセンサコイル信号D'の複数(前回および今回)の論理情報R'およびRを取得することにより、ロータ1の現在角度位置ならびに正転および逆転を確実に識別することができる。したがって、逆転等の異常時の点火動作を確実に防止することができる。

【0082】また、イニシャル点火位置 $\theta b$ および低速時のリタード点火位置 $\theta c$ が固定されているため、回転変動に起因する点火時期の制御ずれがほとんどなく、点火制御の信頼性が向上する。また、ロータ1を含む発電機の磁石を非対称にする必要がないので、充電特性等の発電機本来の機能を損なうこともない。

【0083】実施例2. 尚、上記実施例1では、論理情報比較手段25からの比較結果Cと異常判定手段28からの点火停止信号Eとの各比較判定結果(ステップS41~S49)に基づいて点火時期制御の実行または停止を決定したが、ステップS41およびS44のように逆転状態でしかあり得ない論理情報が発生した場合には、それ以降の点火を全て停止させるようにしてもよい。

【0084】この場合、仮に進角演算領域(2000rpm以上)の高速逆転が発生したとしても、ステップS42での誤判定に起因する逆転時の通過点 $\theta d'$ からの進角予測演算による点火を阻止することができ、逆転防止の信頼性はさらに向上する。

【0085】実施例3. また、前回の論理情報R'として、今回のピックアップ信号P'の検出タイミングから1つ前(直前)のピックアップ信号P'の検出タイミングでの論理情報を記憶したが、ロータ1の現在角度位置特定が可能であれば、2つ以上前のピックアップ信号P'の検出タイミングでの論理情報を前回の論理情報R'としてもよい。また、ピックアップ信号P'の任意の位相(正負)を検出タイミングとすることができる。

【0086】実施例4. また、上記実施例1では、点火時期制御回路16において、前回および今回の論理情報R'およびRの比較結果Cに基づいてロータ1の現在角度位置を検出したが、ピックアップ信号P'の検出間隔内でのセンサコイル信号D'のレベルの位相変化に基づいてロータ1の現在角度位置を検出してもよい。

【0087】図7はこの発明の実施例4(請求項2に対応)による点火時期制御回路16の具体的構成を示す機能ブロック図であり、図示しない他の構成は図1と同様である。図7において、21、22および27は前述と同様のものであり、23B、25Bおよび28Bは、それぞれ、論理情報生成手段23、論理情報比較手段25および異常判定手段28に対応している。

【0088】この場合、論理情報生成手段23Bは、ピックアップ信号P'の検出間隔Tiを論理情報R1として読み取るピックアップ信号間隔検出手段31と、検出間隔Ti内でのセンサコイル信号D'のレベルの位相変化を論理情報R2として読み取るセンサコイル信号位相

順序検出手段32とから構成されている。各検出手段31および32は、各論理情報R1およびR2を生成するために、各信号P'およびD'の前回(前々回)位相を記憶するための記憶手段を含んでいる。

【0089】論理情報比較手段25Bは、ピックアップ信号P'の検出間隔Tiと検出間隔Ti内でのセンサコイル信号D'のレベルの位相変化とを比較し、比較結果C'を生成するようになっている。ここで、検出間隔Tiは、ピックアップ信号P'の正から負または負から正への反転に要する時間に相当する。

【0090】また、異常判定手段28Bは、論理情報比較手段25Bの比較結果に基づいて、ピックアップ信号P'の生成順序が異常な場合、ならびに、センサコイル信号D'のレベルまたはその位相変化が異常な場合に、点火停止信号Eを生成するようになっている。異常判定手段28Bは、前述のように、点火停止信号Eにより燃料噴射を停止させてもよい。

【0091】図8は図7内の論理情報生成手段23Bの動作を説明するためのタイミングチャートであり、T1~T4はピックアップ信号P'の検出間隔Ti(論理情報R1)に対応している。

【0092】図9は図7内の論理情報比較手段25Bによる比較結果C'を示す説明図であり、検出間隔Ti(i=1~4)でのセンサコイル信号D'のレベルの位相変化(論理情報R2)に基づいて、各ピックアップ角度位置(比較結果)が決定される状態を示している。図9には、正常な正転において起こり得る全ての論理情報パターンが示されている。

【0093】図10はこの発明の実施例4による点火時期制御回路16の動作を示すフローチャートであり、S1、S5およびS6は前述と同様のステップである。また、S21およびS22はステップS2に対応しており、S3'およびS4'は、それぞれ、ステップS3およびS4に対応している。

【0094】次に、図8~図10を参照しながら、図1および図7に示したこの発明の実施例4の動作について説明する。まず、ピックアップ信号検出手段21およびセンサコイル信号検出手段22は、前述と同様に、ピックアップ信号P'の正負およびセンサコイル信号D'のレベルを検出する(ステップS1)。

【0095】続いて、論理情報生成手段23B内のピックアップ信号間隔検出手段31は、ピックアップ信号P'の間隔Tiを検出し(ステップS21)、センサコイル信号位相順序検出手段32は、センサコイル信号D'のレベルの位相変化すなわち位相順序を検出する(ステップS22)。

【0096】次に、論理情報比較手段25Bは、ピックアップ信号P'の検出間隔Ti(i=1~4)およびセンサコイル信号D'の位相変化を図9のように参照比較し、検出間隔Tiでの位相変化を検出する(ステップ

3')。また、異常判定手段28Bは、比較結果C'に基づいて、論理情報R1およびR2が正常か否かを判定する(ステップS4')。

【0097】たとえば、論理情報比較手段25Bは、ピックアップ信号P'が「負から正」に反転する検出間隔Tiにおいて、センサコイル信号D'のレベルの位相変化が「L→H→L」であることを示す比較結果C'を制御手段27に出力する。この位相変化となる場合は、図8から明らかなように、角度位置θaからθbまでの検出間隔T1以外には存在しない。また、起こり得る論理情報R1およびR2であることから、ステップS4'の判定結果は正常(YES)となる。

【0098】したがって、制御手段27は、図9のように、「負→正」および「L→H→L」を示す比較結果C'に基づいて、ピックアップ角度位置(ロータ1の現在角度位置)がθbであると判定し、通常の点火制御用の点火時期を演算する(ステップS5)。

【0099】同様に、制御手段27は、論理情報R1「正→負」に対する論理情報R2が「Lのまま」で位相変化がない場合には、角度位置θbからθcまでの検出間隔T2に特定されることから、ピックアップ角度位置がθcであると判定する。また、論理情報R1「負→正」に対する論理情報R2が「L→H」の場合には、角度位置θcからθdまでの検出間隔T3に特定されることから、ピックアップ角度位置がθdであると判定する。さらに、論理情報R1「正→負」に対する論理情報R2が「H→L」の場合には、角度位置θdからθaまでの検出間隔T4に特定されることから、ピックアップ角度位置がθdであると判定する。

【0100】図9に示された以外の起こり得ない論理情報R1またはR2が検出された場合は、ステップS4'の判定結果が異常(NO)となるため、異常判定手段28Bは直ちに点火停止信号Eを生成し、点火制御を停止させる(ステップS6)。

【0101】

【発明の効果】以上のようにこの発明の請求項1によれば、内燃機関とともに回転する発電機のロータと、ロータの外周部の所定角度位置に設けられた第1のトリガボールと、ロータの外周部に第1のトリガボールと異なる角度位置に設けられた第2のトリガボールと、第1および第2のトリガボールに対向配置されてピックアップ信号を生成するピックアップと、ロータの内周部に設けられた発電機用磁石に対向配置されてセンサコイル信号を生成するセンサコイルと、ピックアップ信号およびセンサコイル信号の論理に基づいてロータの現在角度位置を検出するとともに内燃機関の点火時期を決定する点火時期制御回路とを備え、第1のトリガボールの角度位置は、内燃機関の高速運転時における進角点火時期演算用の進角基準位置と、内燃機関のイニシャル点火位置とに対応し、第2のトリガボールの角度位置は、内燃機関の

低速運転時におけるリタード点火位置に対応し、点火時期制御回路は、ピックアップ信号の正負とセンサコイル信号のレベルとを論理情報として生成する論理情報生成手段と、論理情報の前回の内容を記憶する論理情報記憶手段と、論理情報の前回および今回の内容を比較する論理情報比較手段と、論理情報比較手段の比較結果に基づいてロータの現在角度位置を検出するとともに点火時期を決定する制御手段と、比較結果に応答して今回の論理情報を前回の論理情報として論理情報記憶手段に格納する論理情報更新手段と、ピックアップ信号の生成順序が異常な場合と、センサコイル信号のレベルまたはその位相変化が異常な場合と、の少なくとも一方の場合に点火または燃料噴射を停止させる異常判定手段とを含み、1つのピックアップにより多数の角度位置に対応した基準位置信号を生成することにより、回転変動に起因する点火位置のずれを防止し、且つ、正転および逆転等を含むロータ位置を確実に識別するようにしたので、逆転等を確実に防止するとともに、点火時期制御の信頼性を向上させて、ロータを含む発電機本来の点火機能を損なうことなく、1つのピックアップでインシヤル点火位置およびリタード点火位置の固定化を実現した内燃機関点火制御装置が得られる効果がある。

【0102】また、この発明の請求項2によれば、内燃機関とともに回転する発電機のロータと、ロータの外周部の所定角度位置に設けられた第1のトリガボールと、ロータの外周部に第1のトリガボールと異なる角度位置に設けられた第2のトリガボールと、第1および第2のトリガボールに対向配置されてピックアップ信号を生成するピックアップと、ロータの内周部に設けられた発電機用磁石に対向配置されてセンサコイル信号を生成するセンサコイルと、ピックアップ信号およびセンサコイル信号の論理に基づいてロータの現在角度位置を検出するとともに内燃機関の点火時期を決定する点火時期制御回路とを備え、第1のトリガボールの角度位置は、内燃機関の高速運転時における進角点火時期演算用の進角基準位置と、内燃機関のインシヤル点火位置とに対応し、第2のトリガボールの角度位置は、内燃機関の低速運転時におけるリタード点火位置に対応し、点火時期制御回路は、ピックアップ信号の検出間隔を読み取るピックアップ信号間隔検出手段と、検出間隔内でのセンサコイル信号のレベルの位相変化を読み取るセンサコイル信号位相順序検出手段と、ピックアップ信号の検出間隔と検出間隔内でのセンサコイル信号のレベルの位相変化とを比較する論理情報比較手段と、論理情報比較手段の比較結果に基づいてロータの現在角度位置を検出するとともに点火時期を決定する制御手段と、ピックアップ信号の生成順序が異常な場合と、センサコイル信号のレベルまたはその位相変化が異常な場合と、の少なくとも一方の場合に点火または燃料噴射を停止させる異常判定手段とを含み、1つのピックアップにより多数の角度位置に対応し

た基準位置信号を生成することにより、回転変動に起因する点火位置のずれを防止し、且つ、正転および逆転等を含むロータ位置を確実に識別するようにしたので、逆転等を確実に防止するとともに、点火時期制御の信頼性を向上させて、ロータを含む発電機本来の点火機能を損なうことなく、1つのピックアップでインシヤル点火位置およびリタード点火位置の固定化を実現した内燃機関点火制御装置が得られる効果がある。

【0103】

【0104】

【0105】

【0106】

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例1～実施例4（請求項1、請求項2に対応）に係る装置全体を概略的に示す構成図である。

【図2】 この発明の実施例1（請求項1に対応）による点火時期制御回路の具体的構成を示す機能ブロック図である。

【図3】 この発明の実施例1におけるピックアップ信号およびセンサコイル信号の波形を示すタイミングチャートである。

【図4】 この発明の実施例1により得られる前回および今回の論理情報を示す説明図である。

【図5】 この発明の実施例1における点火時期制御回路の概略動作を示すフローチャートである。

【図6】 この発明の実施例1における論理情報比較手段および異常判定手段の動作を示すフローチャートである。

【図7】 この発明の実施例4（請求項2に対応）による点火時期制御回路の具体的構成を示す機能ブロック図である。

【図8】 この発明の実施例4におけるピックアップ信号およびセンサコイル信号の波形を示すタイミングチャートである。

【図9】 この発明の実施例4により得られる論理情報を示す説明図である。

【図10】 この発明の実施例4における点火時期制御回路の概略動作を示すフローチャートである。

【図11】 従来の内燃機関点火制御装置の要部を概略的に示す側面図である。

【図12】 従来の内燃機関点火制御装置の動作を示すタイミングチャートである。

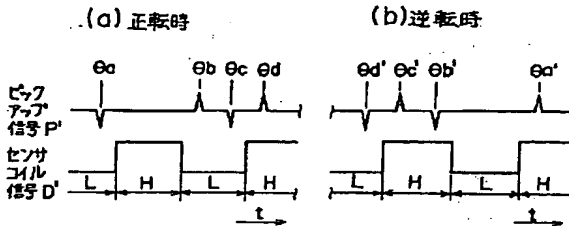
【符号の説明】

1 ロータ、2 第1のトリガボール、2b 第2のトリガボール、3 ピックアップ、4 センサコイル、16 点火時期制御回路、23、23B 論理情報生成手段、24 論理情報記憶手段、25、25B 論理情報比較手段、26 論理情報更新手段、27 制御手段、28 異常判定手段、31 ピックアップ信号間隔検出手

22

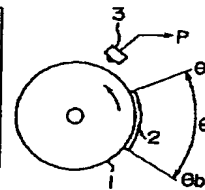
\* およびセンサコイル信号を検出するステップ、S2、S21、S22 論理情報を生成するステップ、S3、S3' 論理情報を比較するステップ、S4、S4' 論理情報の異常を判定するステップ、S5 点火時期を演算するステップ、S6 点火を停止させるステップ、S7 前回の論理情報を更新するステップ。

【圖3】



【图 1 1】

ヒソクアツ 信守P	センサコイル信守D	ヒソクアツ 再度位置
負→正(T1)	L→H→L	Θb
正→負(T2)	Lのまま	Θc
負→正(T3)	L→H	Θd
正→負(T4)	H→L	Θe

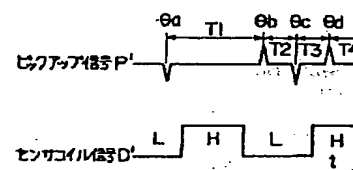


【圖8】

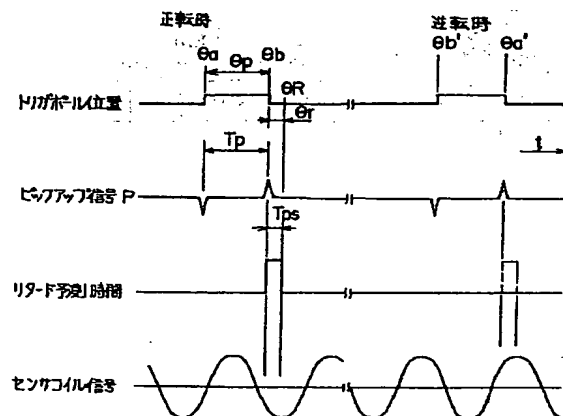
(b)逆転時

前回のヒアアップ 角度位置	Θd	Θa	Θb	Θc
前回 R'	P'	正	負	正 負
今回 R'	D'	H	L	L L
前回 R	P'	負	正	負 正
今回 R	D'	L	L	L H
今回のヒアアップ 角度位置	Θa	Θb	Θc	Θd

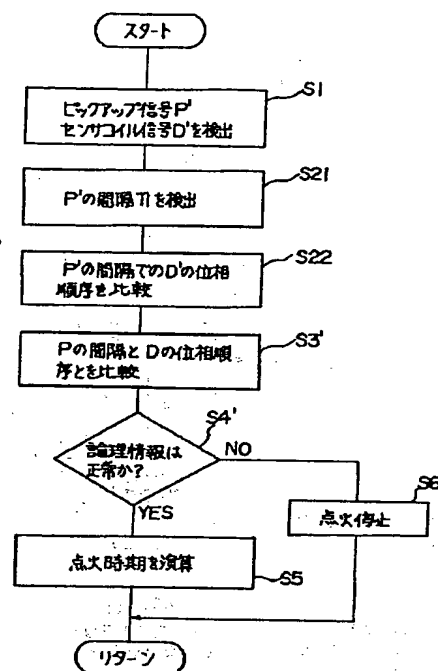
前回のヒアアップ 角度位置	Θd'	Θd'	Θc'	Θb'
前回 R'	P'	正	負	正 負
今回 R'	D'	H	L	H H
前回 R	P'	負	正	負 正
今回 R	D'	L	H	H H
今回のヒアアップ 角度位置	Θd'	Θc'	Θb'	Θd'



【圖 12】



【図 10】

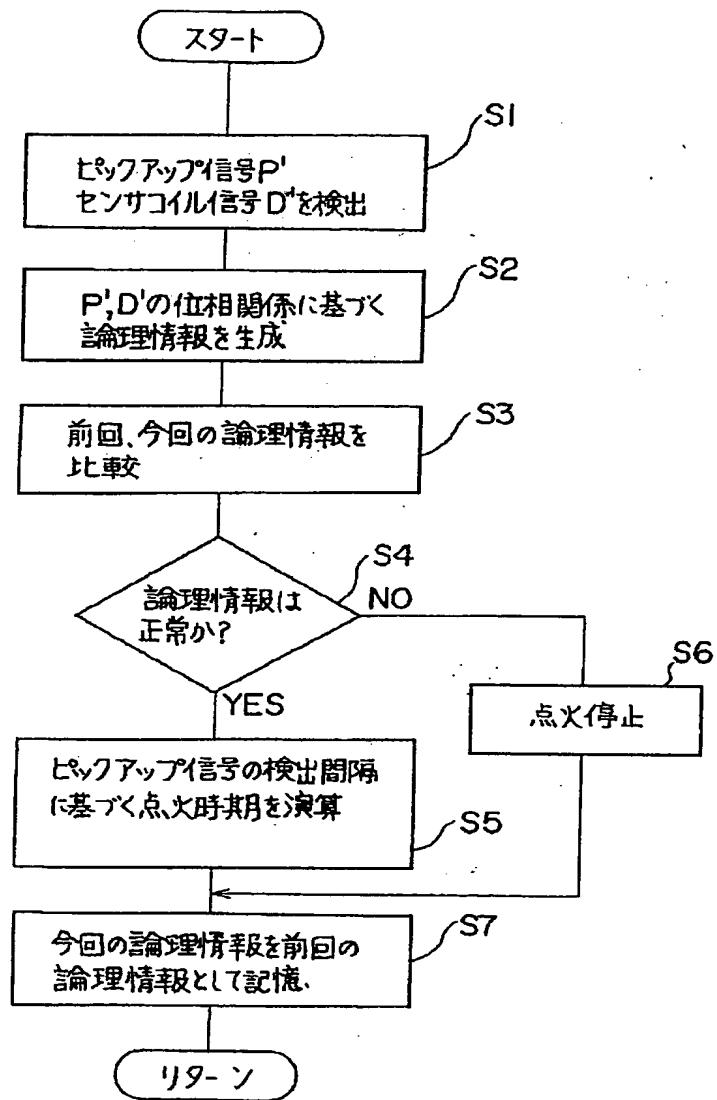


The flowchart, labeled '図2' (Figure 2), illustrates the second embodiment of the character recognition method. It begins at a start node 'スタート' (Start) and proceeds to step S30, which is a decision diamond: '前回Pは正?' (Was the previous P correct?).

- If '前回Pは正?' is YES (正), it proceeds to step S31, a decision diamond: '前回DはH?' (Was the previous D H?).
  - If '前回DはH?' is YES (H), it proceeds to step S33, a decision diamond: '今回Pは正?' (Is this P correct?).
    - If '今回Pは正?' is YES (正), it proceeds to step S39, a decision diamond: '今回DはH?' (Is this D H?).
      - If '今回DはH?' is YES (H), it proceeds to step S44, leading to output '0d, 0c'.
      - If '今回DはH?' is NO (L), it proceeds to step S49, leading to output '異常' (Abnormal).
    - If '今回Pは正?' is NO (負), it proceeds to step S37, a decision diamond: '今回DはH?' (Is this D H?).
      - If '今回DはH?' is YES (H), it proceeds to step S41, leading to output '0b'.
      - If '今回DはH?' is NO (L), it proceeds to step S42, leading to output '0a, 0d'.
  - If '前回DはH?' is NO (L), it proceeds to step S34, a decision diamond: '今回Pは正?' (Is this P correct?).
    - If '今回Pは正?' is YES (正), it proceeds to step S38, a decision diamond: '今回DはH?' (Is this D H?).
      - If '今回DはH?' is YES (H), it proceeds to step S43, leading to output '0c'.
      - If '今回DはH?' is NO (L), it proceeds to step S49, leading to output '異常' (Abnormal).
    - If '今回Pは正?' is NO (負), it proceeds to step S36, a decision diamond: '今回Pは正?' (Is this P correct?).
      - If '今回Pは正?' is YES (正), it proceeds to step S40, a decision diamond: '今回DはH?' (Is this D H?).
        - If '今回DはH?' is YES (H), it proceeds to step S45, leading to output '0d, 0c'.
        - If '今回DはH?' is NO (L), it proceeds to step S46, leading to output '0b'.
      - If '今回Pは正?' is NO (負), it proceeds to step S49, leading to output '異常' (Abnormal).
  - If '前回Pは正?' is NO (負), it proceeds to step S32, a decision diamond: '前回DはH?' (Was the previous D H?).
    - If '前回DはH?' is YES (H), it proceeds to step S35, a decision diamond: '今回Pは正?' (Is this P correct?).
      - If '今回Pは正?' is YES (正), it proceeds to step S39, a decision diamond: '今回DはH?' (Is this D H?).
        - If '今回DはH?' is YES (H), it proceeds to step S44, leading to output '0d, 0c'.
        - If '今回DはH?' is NO (L), it proceeds to step S49, leading to output '異常' (Abnormal).
      - If '今回Pは正?' is NO (負), it proceeds to step S37, a decision diamond: '今回DはH?' (Is this D H?).
        - If '今回DはH?' is YES (H), it proceeds to step S41, leading to output '0b'.
        - If '今回DはH?' is NO (L), it proceeds to step S42, leading to output '0a, 0d'.
    - If '前回DはH?' is NO (L), it proceeds to step S36, a decision diamond: '今回Pは正?' (Is this P correct?).
      - If '今回Pは正?' is YES (正), it proceeds to step S40, a decision diamond: '今回DはH?' (Is this D H?).
        - If '今回DはH?' is YES (H), it proceeds to step S45, leading to output '0d, 0c'.
        - If '今回DはH?' is NO (L), it proceeds to step S46, leading to output '0b'.
      - If '今回Pは正?' is NO (負), it proceeds to step S49, leading to output '異常' (Abnormal).

The flowchart concludes at a node labeled 'リターン' (Return).

【図5】



Block diagram of a control system (Figure 1):

- Input P** is fed into the **ヒックアップ信号判定手段** (Pick-up signal determination means).
- The **ヒックアップ信号判定手段** outputs **21** to the **ヒックアップ信号閾値検出手段** (Pick-up signal threshold detection means).
- The **ヒックアップ信号閾値検出手段** outputs **R1** to the **センサコイル信号位相検出手段** (Sensor coil signal phase detection means).
- The **センサコイル信号位相検出手段** outputs **R2** to the **論理情報比較手段** (Logic information comparison means).
- Input Q** is fed into the **センサコイル信号判定手段** (Sensor coil signal determination means).
- The **センサコイル信号判定手段** outputs **22** to the **異常判定手段** (Abnormality determination means).
- The **論理情報比較手段** outputs **25B** to the **異常判定手段**.
- The **異常判定手段** outputs **26B** to the **制御手段** (Control means).
- The **制御手段** receives **14** and **27** as inputs and outputs **6** and **7**.
- A feedback loop connects the output of the **制御手段** back to the **ヒックアップ信号判定手段**.

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

F02P 3/08 302

F02P 11/02 . 303